

⑫ 公開特許公報 (A) 平1-218241

⑤Int.Cl.
H 04 L 11/20識別記号
102 庁内整理番号
D-7830-5K

⑥公開 平成1年(1989)8月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑦発明の名称 パケット多重通信方式

⑧特 願 昭63-43775

⑨出 願 昭63(1988)2月26日

⑩発明者 佐藤 健一 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑪発明者 鴨沢 郁男 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑫発明者 太田 聰 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑬発明者 金田 哲也 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑭出願人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑮代理人 弁理士 玉蟲 久五郎 外2名

明細書

1. 発明の名称

パケット多重通信方式

2. 特許請求の範囲

パケットを転送させるため、発信ノードと着信ノードと中継ノードをリンクで接続してなるパケット多重通信網において、

前記発信ノードと着信ノード相互間に中継ノードとリンクを経由したバーチャルバスを設定し、隣接するノード間の前記バーチャルバスのリンクにバーチャルバス番号を付与し、

前記バーチャルバス番号は前記ノード間の他のバーチャルバスのリンクのバーチャルバス番号と異ならしめ、

各バーチャルバスの入力リンクのバーチャルバス番号と同一のバーチャルバスの出力リンクのバーチャルバス番号を、対応して記録したルーティングテーブルを各中継ノードに設け、

バーチャルバスのリンク上を転送するパケットは、そのヘッダ部のバーチャルバス識別子に該り

シクのバーチャルバス番号を持ち、

パケットが中継ノードを通過する際、前記ルーティングテーブルの内容を読み出し、該パケットの前記バーチャルバス識別子のバーチャルバス番号を、入力リンクのバーチャルバス番号から対応する出力リンクのバーチャルバス番号に書き換えて転送することを特徴とするパケット多重通信方式。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は効率的なパケット伝送網を実現する為の、パケット多重通信方式に関する。

【従来の技術】

第1図は本発明を適用する一般のパケット多重通信方式の構成図である。図において、1は中継伝達網、2は加入者アクセス網、3はローカルネットワーク、またはホームネットワーク、4は長距離伝達網、5は地域伝達網、6はSC中継ノード(Secondary Center)、7はPC中継ノード(

Primary Center)、8は加入者交換機 (Local Switch)、9は遠隔設置符号化装置、10はパケット端末、11はローカルネットワーク、12は網終端装置、aは発信ノード、a'は着信ノードである。中継伝達網1は長距離伝達網4と地域伝達網5に階層化している。SC中継ノード6は長距離伝達網4に属し、PC中継ノード7は地域伝達網5に属する。加入者交換機8(または交換機)の発信ノードa、着信ノードa'間に設定されたバーチャルバス(Virtual Path)の経路は、発信ノードa、中継ノードのPC₁、SC₁、…を逐次経由して受信ノードa'に至る。記号9～12は何れもパケット用の各種端末である。

第2図はパケットのフォーマット構成図である。図において、13はヘッダ部、14は情報部、15はエラ検出コード、16はパケット、CIは呼識別子(Identifier)、VPIはバーチャルバス識別子である。パケット16はヘッダ部13と情報部14より成り固定長でもまたは可変長でもよい。ヘッダ部13は呼識別子CI、バーチャルバス識別子VPI、およびエラ検出コード15より成る。呼識別子CIは加入者番号等を含み、エラ検出コード15はサービスクラス表示とヘッダ部13に対するエラ検出コード等を含む。バーチャルバス識別子VPIはバーチャルバス名を示す情報を記録する。

ここで加入者交換機8の発信ノードa、着信ノードa'間に設定されたバーチャルバスの経路を指示する情報としては、

- ① パケット16が通過する経路の中継ノードのノード番号PC₁、SC₁、…、および着信ノードa'がある。この番号をヘッダ部13のバーチャルバス識別子VPIに記録し、ルーティングに用いることが可能である。この場合各中継ノードにおいては、バーチャルバス識別子VPIに記録されたノード番号PC₁、SC₁、…、および着信ノードa'により、次の送り先ノードを識別し、所定の出方路にパケットを送出する。
- ② 2つの加入者交換機の間を結ぶ複数のバーチャルバスを設定して、これにバーチャルバス名を

付け、これをバーチャルバス経路の指示情報とする。即ち、それぞれのバーチャルバス名を経路識別用コードとしてバーチャルバス識別子VPIに記録させる。例えば、第2図で発信ノードaと着信ノードa'を結ぶ2つのバーチャルバスの経路として、 α_1, α_2 の2種類を定義する。またこの定義した情報を各中継ノードのルーティングテーブルに書き込む。呼が転送されて来ると、各中継ノードにおいては、バーチャルバス識別子VPIの内容の α_1, α_2 により、次に送り先ノードを識別し、ルーティングテーブルの内容に従い、所定の出方路にパケット16を送出する。即ち、発信ノードaから着信ノードa'への呼が発生すると、呼設定ブーストは呼毎に α_1 または α_2 を、その時の網の状態あるいは一定のアルゴリズムに従って割りつけ、ヘッダ部13のバーチャルバス識別子VPIに α_1 又は α_2 を書き込み、バーチャルバスに送出する。送出された呼は、おののの中継ノードで、バーチャルバス識別子VPIを認識し、予め設定しているルーティングテーブルに記載され

ている内容に従い、所定の出方路にパケットを送出する。

(発明が解決しようとする課題)

経路を指示する情報として2つの方式を述べたが、①の方式を用いた場合、中継系の階層を増やしましたは通過すべき中継ノードの数が増えると、バーチャルバス識別子VPIの所要必要とするビット数が増加し、ヘッダ部が長くなり、パケットのオーバヘッドが増加するという欠点があつた。

一方②の方式を用いた場合、中継網の階層や、通過するノード数に関係なく、バーチャルバス識別子VPIの所要ビットは、加入者交換機8が予め設定すべき2つの交換機間の組合せの数、即ち経路の数によつて決まる事になる。例えば、加入者交換機8の数をnとした場合、2箇所の任意の加入者交換機間を結ぶのに必要なバーチャルバスの最小経路数Rは、 $R = nC_2 = n(n-1)/2$ でnの2乗で増加し、例えばn=10³の時はR=499,500で、Rの表示に19ビット

ト必要となる。即ち、 n が大きいと公衆網は上記方法を適用した場合、パーティヤルバスの数が多くなり、パーティヤルバス識別子 VPI の所要ビット数が増加し、ヘッダ部が長くなり、パケットのオーバヘッドが増加すると言う欠点があつた。また、それとともに、ノードでのパーティヤルバス識別子 VPI から出力リンクを選択する中継ノード装置 17 のルーティングテーブル 16 のメモリ容量が大きくなる云う欠点があつた。

本発明の目的はパーティヤルバス識別子 VPI の所要ビット数を低減し、パケットのオーバヘッドを低減し、かつノードのルーティングテーブルのメモリ容量を少なくすることにある。

(課題を解決するための手段)

これらの欠点を除去するため、パケットを転送させるための、発信ノードと着信ノードと中継ノードをリンクで接続してなるパケット多重通信網において、前記発信ノードと着信ノード相互間に中継ノードとリンクを経由したパーティヤルバスを

設定し、隣接するノード間の前記パーティヤルバスのリンクにパーティヤルバス番号を付与し、前記パーティヤルバス番号は前記ノード間の他のパーティヤルバスのリンクのパーティヤルバス番号と異ならしめ、各パーティヤルバスの入力リンクのパーティヤルバス番号と同一のパーティヤルバスの出力リンクのパーティヤルバス番号を、対応して記録したルーティングテーブルを各中継ノードに設け、パーティヤルバスのリンク上を転送するパケットは、そのヘッダ部のパーティヤルバス識別子に該リンクのパーティヤルバス番号を持ち、パケットが中継ノードを通過する際、前記ルーティングテーブルの内容を読み出し、該パケットの前記パーティヤルバス識別子のパーティヤルバス番号を、入力リンクのパーティヤルバス番号から対応する出力リンクのパーティヤルバス番号に書き換えて転送した。この結果パケットのヘッダ部のパーティヤルバス識別子のオーバヘッドが増加することのないパケット多重通信方式が得られた。

(作用)

本発明のパケット多重通信は、パーティヤルバスを転送するパケットが、中継ノードで前記ルーティングテーブルに従い、パケット 16 のヘッダ部 12 のパーティヤルバス識別子 VPI を入力リンクのパーティヤルバス番号から出力リンクのパーティヤルバス番号に書き換えて転送するので、誤接続は起こらず、短いパーティヤルバス識別子でパケット多重通信方式が実現できる。

(実施例)

最初に各ノードではパーティヤルバスの設定を行い、各ノードのルーティングテーブル 16 の作成を行う。まず 2 箇所の任意の加入者交換機を結ぶ発信ノード a と着信ノード a' 間のパーティヤルバスの設定を行い、各ノードでは伝送路で一定数の多重化可能なパーティヤルバスの数 N を定め、各ノード毎に、前記パーティヤルバスが経由する隣接するノード間のパーティヤルバスのリンクにパーティヤルバス番号コードを付与して、これを記録したルーティ

ングテーブル 16 を作成して準備する。該パーティヤルバス番号は同一ノード内では、パーティヤルバス毎にお互いに異なつてゐる。

次ぎにその動作につき説明する。第 3 図は本発明を説明するための実施例のプロック図、第 4 図はそのルーティングテーブルの内容の図である。図において、17 は中継ノード装置、18 はルーティングテーブル、19 はノードに出入りする伝送路である。中継ノードの入力リンク #1 から中継ノード装置 17 に到着するパケット 16 のうちパーティヤルバス番号とし A と表示されているものは、出力リンク #1 にパーティヤルバス番号を B と書き換えて接続していく。これを各中継ノードで繰り返すことにより発信ノード a と着信ノード a' の間の論理バスが設定されることになる。即ち一旦バスが設定されると、途中の中継ノードにおいては、そのバスに収容される接続に対しては呼の接続毎の呼制御を行うことなく、パケット 16 の転送の際にはヘッダ部 13 内のパーティヤルバス識別子 VPI のみを識別し、パケット 16 を非同期的

に伝送路にパケット多重化して伝達することが可能となる。

このような方式となつてゐるから、バーチャルバス識別子 V P I の所要ビット数としては、1本の伝送路に同時に設定されうる最大のバーチャルバス数を Nとした時 $\lceil \log_2 N \rceil$ ($\lceil x \rceil$: x 以上の最小の整数) [ビット] で済むことになる。

一般に、公衆網のような大規模な網を考えた場合、加入者交換機の数は非常に多く、任意の加入者交換機を結ぶバーチャルバスの数は非常に大きなものとなる。しかし、交流トラヒック量は、距離の小さい端末間程大きく、100 Km を越える端末間の交流トラヒックは、全交流トラヒックに比較して無視できる程小さくなる。即ち、遠距離加入者交換機間のバスが設定される確率は相対的に小さく、即ち、1本の伝送路に同時に設定されるバスの数は、加入者交換機相互間の全バス数に比べて充分小さい値としても、実用上問題がない。

このように、Nを必要最小限に設定することにより、バーチャルバス識別子 V P I の所要ビット

数を小さくするとともに、ノードでのルーティングテーブル 1 8 の所要メモリ量を大幅に削減することが可能となる。

以上の実施例では、加入者交換機相互間を結ぶバーチャルバスに関してバーチャルバス番号を用いる例を示したが、例えば第1図に示すように中継伝送網 4、5 をいくつかの階層に分け、その少なくとも 1 つの階層内におけるノード間の伝送方式として、本発明の非同期パケット多重通信方式を用いることが可能となる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明で述べた通信方式においては、

- ① 必要最小限のバーチャルバス番号を設定することにより、バーチャルバス識別子 V P I の所要ビット数を小さくすることができる。一例として 1000 の加入者交換機を結ぶルートの $\alpha_1 \dots \alpha_n = 5 \times 10^3$ 個の識別を可能とするには、1本の伝送路上に同時に多重化するバーチャルバス数と

しては、 10^3 程度確保すれば充分である。

② バーチャルバス識別子 V P I の所要ビット数を削減することにより、ノードでのルーティングテーブル 1 8 の所要メモリ数を大幅に削減することが可能になる。

という利点がある。

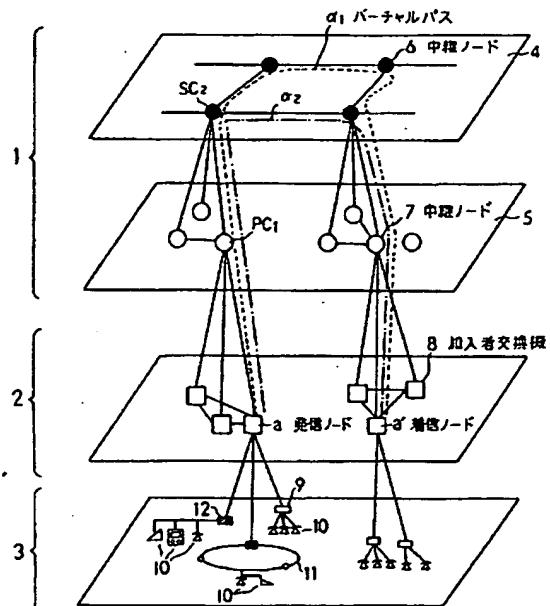
はエラ検出コード、16はパケット、17は中継ノード装置、18はルーティングテーブル、19はノードに出入りする伝送路、aは発信ノード、a'は着信ノードで、#iは入力リンク、#kは出力リンク、SC、PCは中継ノード、 α_1, α_2 はバーチャルバス。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のパケット多重通信方式の構成図、第2図はパケットのフォーマット構成図、第3図は本発明を説明するための実施例のプロック図、第4図はそのルーティングテーブルの内容の図である。

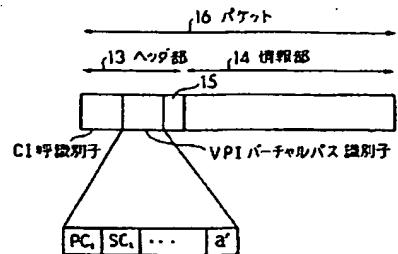
1は中継伝送網、2は加入者アクセス網、3はローカルネットワーク、またはホームネットワーク、4は長距離伝送網、5は地域伝送網、6はSC中継ノード、7はPC中継ノード、8は加入者交換機、9は遠隔設置符号化装置、10はパケット端末、11はローカルネットワーク、12は網終端装置、13はヘッド部、14は情報部、15

特許出願人 日本電信電話株式会社
代理人 弁理士 玉蟲 久五郎
(外 2名)



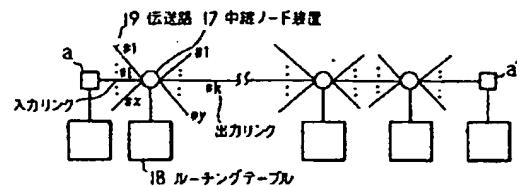
パケット多層通信方式の構成図

第 1 図



パケットのフォーマット構成図

第 2 図



本発明の実施例のブロック図

第 3 図

入力		出力	
リンク	VPN	リンク	VPN
#i	A	#k	B
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

ルーティングテーブルの内容の図

第 4 図